

**PERANCANGAN PROTOTYPE KENDALI KAPASITAS AREA PARKIR
DENGAN KARAKTERISTIK DUA SENSOR BERBASIS PLC**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

PRAHITA RATNA NINGRUM

D400 160 001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN PROTOTYPE KENDALI KAPASITAS AREA PARKIR
DENGAN KARAKTERISTIK DUA SENSOR BERBASIS PLC**

OLEH

PUBLIKASI ILMIAH

D400160001

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari 25 Oktober 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Pengaji:

PRAHITA RATNA NINGRUM

D400160001

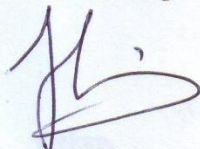
Hasyim Asy'ari, S.T.
(Ketua Dewan Pengaji)

1. Ir. Jatnika, MT
(Anggota I Dewan Pengaji)

2. Agus Supardi, ST, MT
(Anggota II Dewan Pengaji)

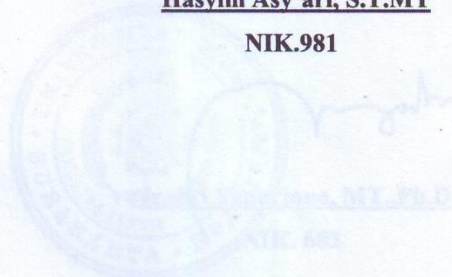
Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Hasyim Asy'ari, S.T.MT

NIK.981



HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN PROTOTYPE KENDALI KAPASITAS AREA PARKIR
DENGAN KARAKTERISTIK DUA SENSOR BERBASIS PLC**

OLEH

PRAHITA RATNA NINGRUM

D400 160 001

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari 25 Oktober 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Hasyim Asy'ari, S.T., M.T.

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Ir. Jatmiko, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Agus Supardi, ST.MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Oktober 2017

Penulis



PRAHITA RATNA NINGRUM

D400 160 001

PERANCANGAN PROTOTYPE KENDALI KAPASITAS AREA PARKIR DENGAN KARAKTERISTIK DUA SENSOR BERBASIS PLC

Abstrak

Tingginya kemampuan ekonomi masyarakat dalam membeli kendaraan bermotor berdampak pada tersedianya kapasitas suatu area parkir di gedung-gedung seperti pusat perbelanjaan, pusat rekreasi, kantor-kantor, maupun instansi. Padatnya kendaraan yang beroperasi dan kebutuhan akan parkir memicu para instansi untuk mengelola area parkir lebih efisien. Melihat kurang maksimalnya kinerja tenaga manual dalam memberi informasi ketika kendaraan parkir maka dibuatlah alat berupa perancangan prototype kendali kapasitas area parkir dengan karakteristik dua sensor yang bertujuan untuk mengetahui sensor manakah yang lebih tepat digunakan serta mengurangi *human eror* akibat salah informasi. Alat tersebut menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai kendali utama untuk mengatur laju masuk dan keluar kendaraan dalam gedung sesuai dengan kapasitas yang tersedia. Kapasitas area parkir tersebut menggunakan sensor inframerah sebagai pendeteksi kendaraan masuk dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi kendaraan keluar. Selain itu alat tersebut menggunakan motor servo sebagai pembuka dan penutup palang pintu parkir. Untuk menampilkan data angka kapasitas kendaraan menggunakan *display digital* yang terkoneksi dengan kedua sensor dan PLC. Metode yang digunakan dalam pembuatan prototype yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Setelah dilakukan beberapa pengujian didapatkan hasil bahwa kinerja sensor inframerah lebih baik dibandingkan sensor ultrasonik karena bekerja normal sesuai prinsip kerja dan tidak pernah terjadi eror.

Kata Kunci: kapasitas area parkir, PLC (*Programmable Logic Control*), sensor, *display digital*.

Abstract

The highest capacity economic by human to buying vehicles to be impacted on the capacitance of parking area of a building. The density of vehicles in operation and the need for parking prompted agencies to manage the parking area more efficiently. See the lack of maximum performance of manual power in giving direction when the vehicle is parked then made a tool in the form of design of parking capacity control prototype with the characteristics of two sensors that aims to find out which one the best to use. The tool uses PLC (Programmable Logic Control) as the main control to adjust the incoming and outgoing speed of vehicle in building according to the available capacity. The parking area capacity also uses infrared sensors as a vehicle to open and ultrasonic sensor as exit detector. In addition the tool uses servo motors as opening and closing the parking door latch. While to display the data of the capacity of own vehicle using digital display that connected with both sensors and PLC. Methods used in the manufacture of prototypes, namely the design of hardware and software design. After doing some testing with parameter of distance between 1-10 cm got result that infrared sensor performance better than ultrasonik sensor because according to work principle and never happened eror.

Keywords: parking area capacity, PLC (Programmable Logic Control), sensor, digital display.

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu dan tingginya kemampuan ekonomi masyarakat dalam membeli kendaraan pribadi baik itu mobil maupun motor berpengaruh pada luas lahan parkir yang terdapat dalam suatu instansi, gedung, pusat perbelanjaan dan pusat rekreasi. Padatnya kendaraan yang beroperasi tidak sebanding dengan lahan parkir yang tersedia. Hal tersebut berpengaruh terhadap laju transportasi yang ada dan membuat geram para pelaku transportasi itu sendiri. Adanya lahan parkir yang tersedia seharusnya dapat digunakan secara maksimal dan mudah akan tetapi dilihat dari keefektifannya masih kurang. Seperti di Ibukota dan beberapa kota besar lainnya karena banyaknya pengguna kendaraan sering kali terlihat di bahu jalan terdapat mobil dan motor yang parkir sembarangan. Dampak tersebut dikarenakan untuk memarkirkan satu mobil terkadang pengemudi bingung, sudah masuk ke dalam gedung parkir tetapi area parkir tidak tersedia karena penuhnya kendaraan yang parkir. Terlepas dari problema tersebut area parkir sudah menjadi kebutuhan pokok bagi para pengemudi kendaraan untuk memberhentikan kendaraannya. Salah satu penentu efektifitas fasilitas area parkir berpengaruh terhadap kapasitas parkir yang tersedia. Sedangkan tujuan dari perencanaan fasilitas parkir adalah untuk mencapai tingkat penggunaan yang tinggi dan pengembalian investasi tinggi, dimana penetapan ukuran fasilitas sangatlah menentukan.

Guna mengatasi masalah tersebut maka diperlukan alat sebagai sistem kendali otomatis kapasitas area parkir yang mempermudah pengemudi kendaraan untuk parkir tanpa adanya bantuan sumber daya manusia secara manual dan rentan kesalahan. Dengan membuat “Perancangan Prototype Kendali Kapasitas Area Parking Dengan Karakteristik Dua Sensor Berbasis PLC” dimaksudkan dapat mengatasi masalah tersebut sekaligus menjadi bahan ajar dalam instansi akademik sebagai acuan dalam praktikum PLC. Perancangan prototype kendali kapasitas parkir ini menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai kontrol utama dengan menggunakan inputan berupa sensor inframerah dan sensor ultrasonik. Sensor inframerah dan sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang masuk dan kendaraan keluar. Terdapat *push button* sebagai masukan untuk menyalakan motor servo, *display digital* untuk menampilkan data angka dari kapasitas area parkir, kemudian terdapat motor servo untuk membuka palang pintu parkir.

Pembuatan prototype kendali kapasitas area parkir ini sangat bermanfaat terutama untuk gedung parkir dalam pusat perbelanjaan, tempat rekreasi dan instansi akademik. Prototype tersebut sudah tidak memerlukan tenaga manual untuk mengetahui kapasitas dalam gedung karena sudah terkontrol oleh sistem kendali yaitu PLC (*Programmable Logic Control*). Sehingga ketika ada mobil atau motor yang masuk ke area parkir sudah mengetahui bahwa area tersebut masih tersedia ruang parkir atau tidak. Saat *push button* ditekan maka motor servo bekerja membuka palang pintu

kemudian sensor inframerah bekerja mendeteksi benda menandakan kendaraan sudah masuk, secara otomatis setelah kendaraan masuk maka motor servo bekerja kembali menutup palang pintu dan *display digital* bekerja menambah data angka kapasitas kendaraan. Sebaliknya ketika kendaraan keluar motor servo akan bekerja setelah *push button* ditekan kemudian membuka palang pintu. Sensor bekerja mendeteksi benda dan motor servo kembali bekerja menutup palang pintu kemudian *display digital* memunculkan data angka pengurangan jumlah kapasitas kendaraan area parkir.

Perancangan yang sudah ada tentang monitoring kapasitas area parkir berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Parkir Mobil Area Tertutup Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroller AT89S51 Dan *Barcode* Sebagai Sistem Pengaman”. Pada perancangan tersebut menggunakan mikrokontroller AT89S51 sebagai program monitoring letak mobil pada area parkir. Sensor inframerah sebagai *detector* yang dipasang di bagian atas dan bawah gedung parkir, berguna untuk mendeteksi lahan parkir yang kosong dan juga mengetahui kapasitas jumlah mobil yang terdapat pada area tersebut. Serta *barcode* yang berfungsi untuk pengawasan dan keamanan (Septian Wicaksono, 2010)

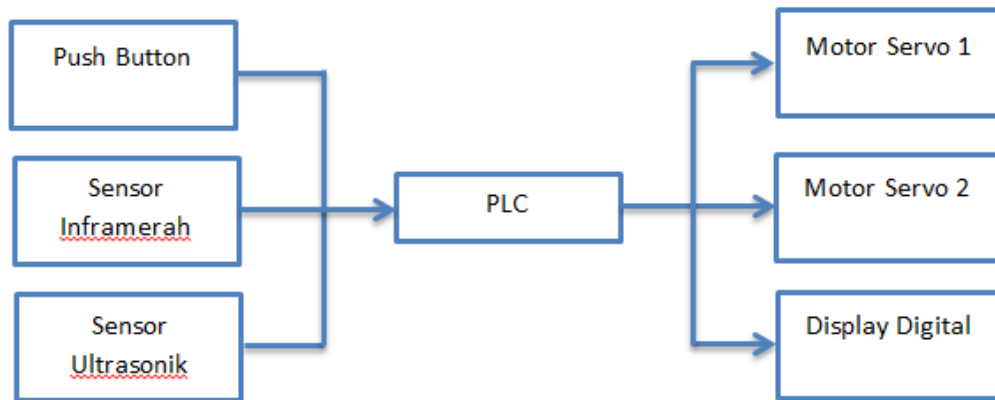
Kemudian terdapat sebuah perancangan area parking dengan sistem RFID berjudul “Indoor Parking Guidance System”. Prinsip kerja dari alat ini adalah memberitahu bahwa area parkir lantai 1, 2, dan 3 masih tersedia tempat untuk parkir tetapi tidak memberitahu lantai berapa yang tersedia untuk parkir. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai *detector* yang terhubung dengan lampu indikator sebagai tanda bahwa masih tersedia area parkir. Semua sensor baik di lantai 1, 2, dan 3 terhubung dengan mikrokontroller sebagai pusat pengaturnya. Pada setiap lantai terdapat pusat kontroler tersendiri sehingga data yang diperoleh di akumulasi melalui komputer. RFID sendiri digunakan untuk menampilkan data area parkir yang tersisa secara otomatis di setiap lantai. (Miss Neelam Masali, Manjusha Joshi, 2016)

2. METODE

Perancangan system tugas akhir ini terdapat dua bagian yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Pengaturan pembahasan perancangan dimulai dari perancangan perangkat keras menggunakan block diagram dan deskripsi dari alat agar pembaca dapat memahami prinsip kerja dari perancangan prototype tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan perangkat lunak menggunakan *software CX-One Introduction* menggunakan PLC sebagai kendali dari sistem area parkir.

2.1 Block Diagram

Perancangan block diagram bertujuan untuk mempermudah pemahaman serta prinsip kerja dari alat yang akan dibuat. Dalam perancangan block diagram ini dijelaskan fungsi dari masing-masing alat setelah diaktifkan.

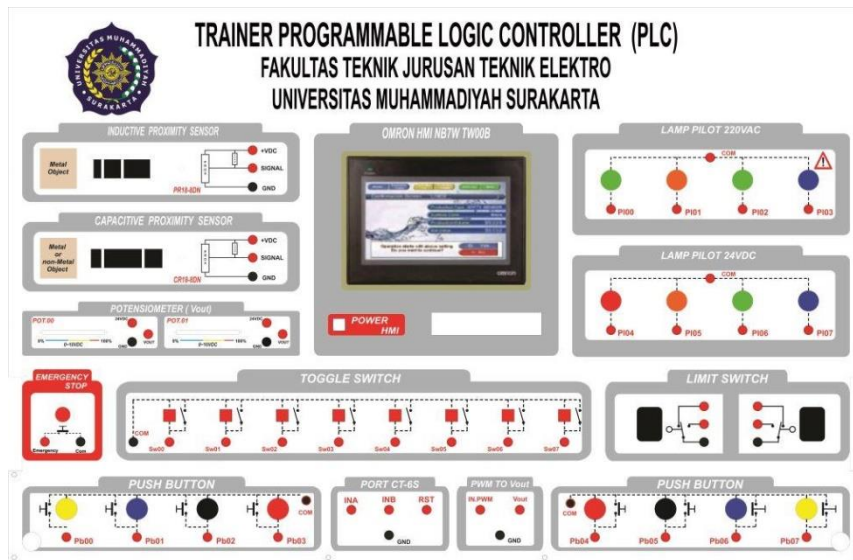


Gambar 1. Block Diagram Alur

Block diagram yang ditunjukkan gambar 1 secara menyeluruh terdiri dari *input*, *system* kendali, dan *output*. Data yang terdapat dari inputan akan dikendalikan oleh pemrogram utama yaitu PLC (*Programmable Logic Control*) dimana PLC yang digunakan adalah PLC Omron CP1E N30DT. Piranti PLC akan mengolah seluruh data masukan agar dapat dieksekusi oleh *output*. Bagian masukan sendiri terdiri dari *push button* yang berfungsi untuk mengaktifkan motor servo 1. Sensor inframerah dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi mobil masuk dan penyeleksi mobil keluar. Selanjutnya pada keluaran (*output*) terdiri dari motor servo 1 untuk membuka palang pintu masuk dan motor servo 2 berguna untuk membuka palang pintu keluar. Sedangkan *display digital* berfungsi untuk menampilkan data berupa angka kapasitas mobil masuk dan keluar yang diperoleh dari seluruh sensor yang digunakan.

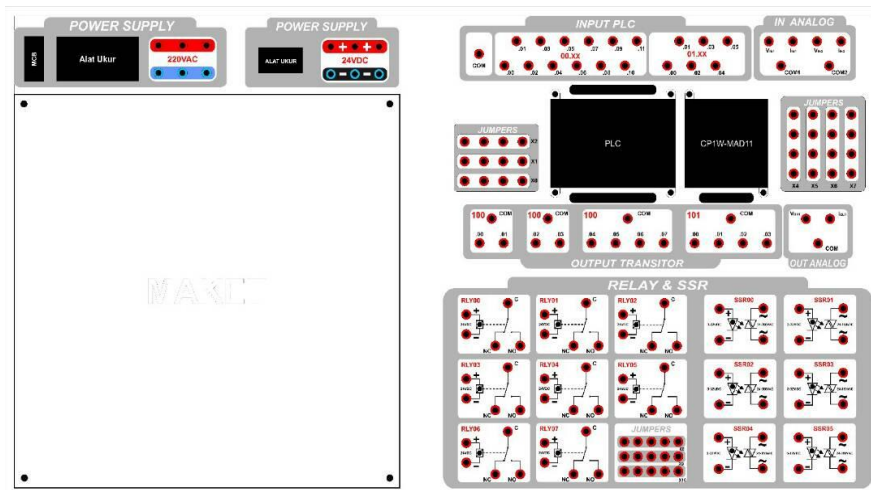
2.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras yang akan disusun berupa *trainer* PLC yang terdiri dari dua bagian yaitu bagian atas atau tutup dan bagian bawah berupa maket area parkir. Bagian atas *trainer* tersebut berisi sensor *proximity inductive* dan *capasitiv*, potensiometer, *push button on* dan *off*, *emergency switch*, *toggle switch*, lampu, dan beberapa *port I/O*. Dimana alat-alat tersebut merupakan standart yang harus ada dalam sebuah *trainer* PLC.



Gambar 2. Desain Bagian Atas Trainer PLC

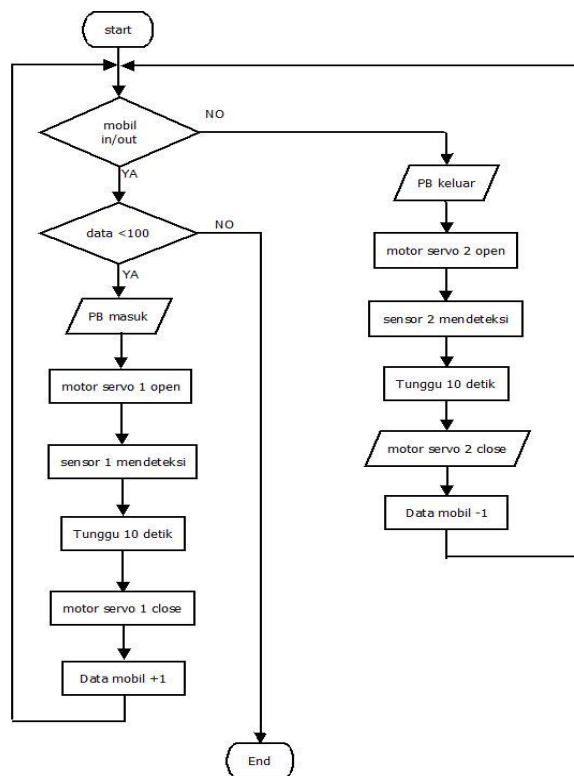
Sedangkan pada bagian bawah yang ditunjukkan gambar 3 terdiri dari maket area parkir berisi PLC, *display digital*, MCB (*Mini Circuit Breaker*), tombol power, *port I/O*, relay dan ssr, sensor inframerah, sensor ultrasonic, motor servo, dan *power supply*.



Gambar 3. Desain Bagian Bawah Trainer PLC

2.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah pembuatan program sesuai dengan algoritma yang diinginkan dan dapat di kendalikan oleh sistem. Tahap pertama perancangan perangkat lunak yaitu dengan membuat flowchart sistem kerja agar mempermudah dalam pembacaan program. Berikut flowchart sistem kerja alat.



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja Alat

Tahap pertama seperti pada gambar 4 digunakan agar mempermudah dalam pembacaan sistem kerja pada alat. Alat akan bekerja apabila area parkir masih tersedia kurang dari 100 mobil yang parkir. Pertama *push button* masuk ditekan kemudian motor servo pertama bekerja membuka palang pintu dan sensor pertama akan mendeteksi benda. Motor servo kembali tertutup setelah 10 detik sensor mendeteksi benda dan *display digital* memunculkan nilai +1. *Display digital* akan memunculkan nilai +1 selama masih ada tempat untuk parkir ketika mobil masuk. Sedangkan untuk keluar area parkir, motor servo akan bekerja setelah *push button* kedua ditekan kemudian sensor kedua mendeteksi benda dan setelah 10 detik benda itu melintas mengenai sensor maka motor servo kedua akan kembali tertutup diiringi dengan -1 pada *display digital*. Sistem akan bekerja seperti itu selama area parkir belum penuh sedangkan ketika area parkir sudah mencapai kapasitasnya dan *display digital* memunculkan angka 100 mobil maka palang pintu tidak dapat bekerja walaupun *push button* masuk ditekan.

Tahap kedua yaitu membuat program menggunakan *software* CX-Programmer versi 9,5 dimana *software* tersebut merupakan *compiler* dari PLC. Pada CX-Programmer terdapat *Title bar* guna menampilkan nama *file* atau data yang tersimpan pada *software*, *Toolbar* untuk menampilkan fungsi-fungsi yang ada pada CX-Programmer, *Section* berguna untuk membagi program kedalam beberapa blok, *Project Workspace tree* untuk mengatur program dan data serta menggandakan program dari setiap elemen dengan melakukan *drag* dan *drop* proyek yang berbeda, *Ladder Window*

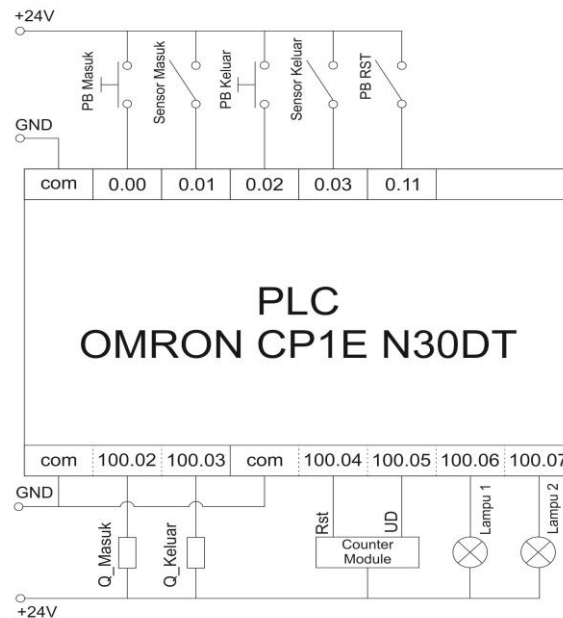
untuk membuat diagram tangga, *Output Window* untuk menampilkan informasi eror saat dilakukan *compile* dan menunjukkan hasil dari pencarian kontak pada *list form*, *Status Bar* digunakan untuk menunjukkan informasi seperti nama PLC, status *online* atau *offline*, dan lokasi *cell* yang sedang aktif. *Information Window* untuk menunjukkan *shortcut key* yang digunakan pada CX-Programmer, *Symbol Bar* untuk menampilkan nama, alamat, atau nilai dan komen dari simbol yang sedang dipilih. Untuk tahap kedua akan ditampilkan inisialisasi simbol yang digunakan pada program sebagai berikut.

Name	Data Type	Address / Value	Rack Locati...	Usage	Comment
* PB_In	BOOL	0.00		In	Push Button masuk
* S_in	BOOL	0.01		In	Sensor Masuk
* PB_Out	BOOL	0.02		In	Push Button KELUAR
* S_out	BOOL	0.03		In	Sensor Keluar
* Motor_IN	BOOL	100.02		Out	Motor Palang Masuk
* Motor_Out	BOOL	100.03		Out	Motor Palang Keluar
* Display_Rst	BOOL	100.04		Out	Output Reset
* Display_UD	BOOL	100.05		Out	Output Trigger
* Lamp_Masuk	BOOL	100.06		Out	Output Lamp Kondisi Kosong'
* Lamp_Full	BOOL	100.07		Out	Output Lamp Kondisi Full

Gambar 5. Inisialisasi Simbol Program Kapasitas Area Parkir

Gambar 5 menunjukkan inisialisasi simbol yang digunakan pada program CX-Programmer. *Push button input* menggunakan alamat 0.00, *push button output* dengan alamat 0.02, sensor *input* dengan alamat 0.01 dan sensor *output* dengan alamat 0.03. Untuk motor *input* menggunakan alamat 100.02, motor *output* alamat 100.03 sedangkan untuk menampilkan angka pada *display digital*, *reset* menggunakan alamat 100.04 sedangkan *up and down* menggunakan alamat 100.05. Sebagai simbol area parkir penuh atau masih tersedia parkir maka menggunakan lampu masuk dengan alamat 100.06 dan 100.07 sebagai simbol lampu penuh.

Tahap selanjutnya dari perancangan perangkat lunak merupakan pembuatan *wiring diagram* yang berfungsi sebagai pedoman untuk merangkai rangkaian *trainer PLC* dan maket area parkir sesuai dengan fungsi yang digunakan antar *port I/O*.



Gambar 6. *Wiring Diagram* Perancangan Prototipe Kapasitas Area Parkir Berbasis PLC

Sesuai dengan alamat *input* dan *output* pada inisialisasi simbol gambar 5 maka diaktualisasikan dengan membuat *wiring diagram* yang berfungsi sebagai acuan dalam merangkai antara *port I/O* dan komponen yang digunakan agar bekerja sesuai dengan sistem kerja dari perancangan prototipe kapasitas area parkir dan mempermudah dalam perangkaiannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan terdiri dari beberapa pengujian system pada alat yang dibuat dengan tujuan untuk membuktikan bahwa alat yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Dimana hasilnya nanti digunakan untuk mendapat data yang akan dianalisa.

3.1 Bentuk Alat

Pada tugas akhir ini alat yang dibuat berupa *trainer* PLC dengan ukuran 70x60 cm dengan bahan arcrilic sebagai penopang pada bagian dalam dari *trainer* dan plat besi yang dilapisi bahan anti karat sebagai *cover trainer*, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Bentuk Alat *Trainer* PLC

Kerangka pada *trainer* PLC dibuat menggunakan plat besi agar alat tersebut lebih kuat dan dapat melindungi sisi bagian dalam *trainer*, plat besi tersebut dilapisi bahan anti karat agar besi tahan lama. Sedangkan pada bagian dalam dibuat menggunakan akrilic sebagai penopang untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan. Akrilic dipilih sebagai penopang dikarenakan bahan yang cenderung lebih ringan, memiliki bermacam-macam lapis ukuran dan mudah untuk di *cutting* sesuai dengan kebutuhan.

3.2 Hasil Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan guna membandingkan dan mengetahui kinerja sensor sudah bekerja dengan baik dan sesuai sistem kerja dan karakteristiknya. Pengujian sensor dilakukan dengan menggunakan parameter jarak antara 1-10 cm yang kemudian didapatkan hasil sensitivitas sensor. Berikut data hasil dari pengukuran sensor inframerah dan ultrasonik.

Tabel 1. Pengujian Sensor Pertama

Respon Jarak Benda			
No	Jarak (cm)	Ada Benda	
		Sensor Ultrasonik	Sensor Inframerah
1	1	Normal	Normal
2	2	Normal	Normal
3	3	Normal	Normal
4	4	Normal	Normal
5	5	Normal	Normal
6	6	Normal	Normal
7	7	Eror	Normal
8	8	Eror	Normal
9	9	Eror	Normal
10	10	Eror	Normal

Tabel 2. Pengujian Sensor Kedua

Respon Jarak Benda			
No	Jarak (cm)	Ada Benda	
		Sensor Ultrasonik	Sensor Inframerah
1	1	Normal	Normal
2	2	Normal	Normal
3	3	Normal	Normal
4	4	Normal	Normal
5	5	Normal	Normal
6	6	Normal	Normal
7	7	Normal	Normal
8	8	Normal	Normal
9	9	Eror	Normal
10	10	Eror	Normal

Tabel 3. Pengujian Sensor Ketiga

Respon Jarak Benda			
No	Jarak (cm)	Ada Benda	
		Sensor Ultrasonik	Sensor Inframerah
1	1	Eror	Normal
2	2	Normal	Normal
3	3	Normal	Normal
4	4	Normal	Normal
5	5	Normal	Normal
6	6	Normal	Normal
7	7	Eror	Normal
8	8	Eror	Normal
9	9	Eror	Normal
10	10	Eror	Normal

Tabel 4. Pengujian Sensor Keempat

Respon Jarak Benda			
No	Jarak (cm)	Ada Benda	
		Sensor Ultrasonik	Sensor Inframerah
1	1	Normal	Normal
2	2	Eror	Normal
3	3	Normal	Normal
4	4	Normal	Normal
5	5	Normal	Normal
6	6	Normal	Normal
7	7	Eror	Normal
8	8	Eror	Normal
9	9	Eror	Normal
10	10	Eror	Normal

3.3 Analisa

Dari empat kali percobaan sensor dengan parameter jarak dari 1-10 cm diperoleh data hasil seperti yang tercantum pada tabel 1, 2, 3, dan 4. Pada percobaan pertama yang diwakilkan oleh tabel 1 untuk sensor ultrasonik pada jarak 1 sampai 6 cm bekerja normal sesuai dengan sistem kerja sedangkan pada jarak 7-10 cm terjadi eror. Untuk sensor inframerah pada percobaan pertama dari tabel 1 bekerja normal sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan yaitu 1-10 cm. Pada percobaan kedua sensor ultrasonik jarak 1-8 cm bekerja normal sedangkan pada jarak 9 dan 10 cm terjadi eror, kemudian sensor inframerah pada percobaan kedua pada jarak 1-10 cm bekerja normal. Percobaan ketiga untuk sensor ultrasonik terjadi eror diawal percobaan yaitu pada jarak 1 cm dan sensor bekerja normal dari jarak 2-6 cm lalu terjadi eror lagi pada jarak 7-10 cm. Sedangkan pada sensor inframerah dari jarak 1-10 cm pada percobaan ketiga bekerja normal. Percobaan keempat jarak 1 cm sensor ultrasonik bekerja normal kemudian jarak 2 cm terjadi eror, jarak 3-6 cm sensor bekerja normal akan tetapi saat percobaan pada jarak 7-10 cm kembali terjadi eror. Sensor inframerah pada percobaan keempat tetap bekerja konstan yaitu normal dari jarak 1-10 cm.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan bahwa Perancangan Prototype Kendali Kapasitas Area Parkir Dengan Karakteristik Dua Sensor Berbasis PLC telah bekerja dengan baik sesuai dengan sistem. Tetapi untuk perbandingan kinerja sensor lebih baik sensor inframerah karena bekerja lebih konstan dan tidak pernah terjadi gangguan dibandingkan dengan sensor ultrasonik yang rentan akan gangguan. Hal tersebut dikarenakan sensor inframerah bekerja mendeteksi benda secara terpusat atau *centered* sedangkan sensor ultasonik bekerja secara radiasi atau memancar yang mengakibatkan terjadinya gangguan karena dapat menerima sinyal selain benda yang dideteksi. Oleh itu disarankan untuk perancangan area parkir menggunakan sensor inframerah yang bekerja terpusat oleh satu benda.

Dengan adanya kekurangan pada perancangan sistem diperlukan adanya saran agar sistem kerja alat yang sudah ada menjadi lebih baik. Diperlukan sensor pendeteksi mobil yang lebih akurat dibandingkan sensor yang sudah digunakan pada perancangan prototype kapasitas area parkir ini. Selain itu diperlukan *design* dan mekanik area parkir yang lebih menarik dan mudah dimengerti oleh orang lain untuk memudahkan dalam memahami sistem kerja alat.

PERSANTUNAN

Terselesaikannya pembuatan alat dan tersusunnya laporan ini berkat beberapa pihak yang sudah mendukung dan membantu penulis dalam mengerjakannya. Oleh karena itu penulis mengucapkan

banyak terimakasih kepada beberapa pihak yang sudah sangat membantu selama proses tugas akhir berlangsung. Rasa syukur dan terimakasih kepada Allah 'Azza Wa Jalla berkat rahmat dan kemudahan dalam melakukan penelitian dengan judul "Perancangan Prototype Kendali Kapasitas Area Parkir Dengan Karakteristik Dua Sensor Berbasis PLC" telah disetujui dan terselesaikan dengan baik.

Penulis persembahkan ucapan terimakasih kepada Ibunda yang telah memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti. Tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Hasyim Asy'ari, S.T.MT selaku dosen pembimbing yang selalu memberi masukan dan ilmu baru dalam menyelesaikan penelitian maupun naskah publikasi sehingga selesai sesuai target.

Ucapan terimakasih teruntuk teman-teman yang telah membantu dari awal hingga akhir proses pembuatan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, penulis mengharapkan saran yang dapat membangun dari para pembaca guna sempurnanya naskah publikasi ini. Besar harapan penulis agar naskah publikasi ini dapat berguna bagi civitas akademika dan para pembacanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Bagus Rifki Abdul (2011). *Analisis Kapasitas Ruang Parkir Mobil Untuk Kawasan FMIPA, FBS Dan Rektorat Universitas Negeri Semarang*. Universitas Negeri Semarang
- Bilowo, Ananto., Sumardi., Setiyo, Budi. (2016). *Rancang Bangun Sistem Parkir Pintar Berbasis PLC (Programmable Logic Control)*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Harindra, Dita Sandi (2007). *Prototype Otomatisasi Palang Pintu Parkir Dan Indikator Penuh Pada Area Parkir Mobil Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Omron CP2MA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Neelam Masali, Miss., Prof Manjusha Joshi (2016). *Indoor Parking Guidance System*. IRJET, (3):422
- Suhendar. 2005. *Programmable Logic Control (PLC)*. Jakarta: GRAHA ILMU.
- Syahid., Bayu, Ardian P., Dwi, Ari C., Bina, Nanda P., Oscar, Enricka. (2013). *Rancang Bangun Kendali Palang Parkir Mobil Menggunakan Smart Card Berbasis PLC*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang
- Wicaksono, Septian (2016). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Parkir Mobil Area Tertutup Menggunakan Sensor Infra Merah Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dan Barcode Sebagai Sistem Pengaman*. Semarang: Universitas Diponegoro